COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 18 JUILLET 1859.

PRÉSIDENCE DE M. DE SENARMONT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BOTANIQUE. — *Importance de l'organogénie pour la détermination des organes des plantes; Note de* M. Payer, *en réponse à* M. Brongniart.

« Dans la séance du 27 juin dernier, j'ai exposé en peu de mots les principes qui nous dirigent, M. Baillon et moi, dans la détermination des organes, et j'ai essayé de faire comprendre que si les essais, tentés par Turpin et A. Saint-Hilaire pour appliquer à la botanique le principe des connexions établi par Geoffroy-Saint-Hilaire en zoologie, avaient été infructueux, cela tenait surtout à ce que l'on n'avait encore aucun moyen de reconnaître avec certitude les connexions des organes des plantes, et que, dans la botanique comme dans les autres sciences, il ne suffit pas, pour les esprits sérieux et réfléchis, d'avancer un fait, il faut pouvoir le prouver.

» J'ai cité un grand nombre de circonstances dans lesquelles les botanistes avaient émis les opinions les plus diverses sans qu'aucun d'eux pût démontrer que lui seul avait raison. Ainsi, pour prendre un exemple, tandis que A. Saint-Hilaire admettait déjà depuis longtemps que les organes verts que portent les tiges d'Asperges étaient des *rameaux*, d'autres, comme on peut s'en assurer dans un des numéros du *Flora* de l'an dernier, croient que ce ne sont que des *feuilles* réunies en bourgeons comme dans les Pins. Entre ces deux opinions

si divergentes et cependant défendues toutes deux avec talent, laquelle choisir? Nous hésiterions encore si l'organogénie n'était venue nous *démontrer*, et nous permettre de *démontrer* à qui le voudra, que ces organes sont des *pédoncules avortés*.

» Dans la séance de lundi dernier, notre confrère M. Brongniart est venu prêter à nos doctrines l'appui de son autorité et déclarer avec nous que la forme n'est qu'un caractère secondaire dans la détermination de la nature des organes. La discussion que nous avons soulevée n'eût-elle que ce résultat, nous serions loin de nous en plaindre.

» Nous n'avons pas rangé M. Brongniart ni parmi les partisans de la doctrine de la forme, ni parmi ses adversaires, et notre confrère semble s'en étonner et nous le reprocher. La raison en est cependant bien simple, et l'Académie comprendra le sentiment qui nous a inspiré. En effet, si les derniers travaux de notre confrère, médités avec le soin qu'ils méritent, pouvaient nous faire penser que leur auteur était de l'école que nous combattons, d'un autre côté, comme ces travaux datent déjà d'un quart de siècle, nous aurions craint d'être accusé de légèreté, si nous n'avions pas admis que, sans prendre une part active et directe aux progrès de la science, notre confrère a pu les suivre avec intérêt et modifier profondément des idées qui pouvaient lui paraître justes à une époque déjà si lointaine où l'organogénie n'était pas encore créée. . .

» I. DE JUSSIEU. Comment M. Brongniart a-t-il pu dire que de Jussieu *s'écartant de la voie tracée par Tournefort et Linné, rejetant les caractères de forme et de coloration, distinguait presque toujours d'une manière si heureuse le calice de la corolle en se fondant justement sur l'origine et la connexion de ces organes?* Ouvrons, en effet, le *Genera Plantarum* et voyons.

» Les Clématites ont un périanthe à quatre divisions. Pour les botanistes modernes comme pour M. Brongniart, ce périanthe est un calice; pour de Jussieu, au contraire, c'est une corolle. Sur quoi se fonde de Jussieu pour dire que c'est une corolle? Est-ce, comme le prétend notre confrère, sur l'origine et la connexion de cet organe? En aucune façon ; c'est parce que les diverses parties de ce périanthe sont colorées et tombent lors de l'épanouissement de la fleur.

» Les Anémones ont un calice et une corolle. Cependant de Jussieu dit qu'elles n'ont pas de calice et il appelle *involucre* ce que M. Brongniart appelle calice. Pourquoi cela? Est-ce, comme le prétend notre confrère, parce qu'il a étudié l'origine et les connexions de cet organe? Nullement; c'est uniquement parce que la partie de réceptacle comprise entre le calice et la corolle a une forme plus allongée que de coutume.

» Et je prie l'Académie de le remarquer, je prends mes exemples dans une famille que de Jussieu a étudiée d'une manière toute spéciale, qui a été l'objet du plus important de ses Mémoires, puisque c'est là qu'il a exposé les principes de sa méthode.

» Dans les Cucurbitacées il y a un calice et une corolle. Aujourd'hui personne n'en doute. Et cependant de Jussieu appelle calice ce que nous appelons corolle. Pourquoi cela? Est-ce, comme le dit notre confrère, en se fondant sur l'origine et la connexion de cet organe? En aucune façon; de Jussieu le dit lui-même dans ses Notes, c'est parce que cette enveloppe que nous appelons corolle persiste après la floraison. Ici, il est vrai, de Jussieu *s'écarte de la voie tracée* par Tournefort et Linné qui croyaient, comme nous, que les Cucurbitacées ont un calice et une corolle, et notre confrère n'ira pas, je crois, jusqu'à l'en féliciter.

» Enfin si, comme le prétend M. Brongniart, de Jussieu se fondait sur l'origine et la connexion des organes, comment a-t-il pu dire que les Graminées avaient un calice composé de deux parties, lorsque les connexions de ces deux parties et leur organogénie démontrent qu'elles sont de génération différente. Comment expliquer, s'il s'est écarté de la voie tracée par Linné, qu'il se soit borné à dire, comme ce grand naturaliste, que les fleurs de ces plantes ont trois étamines, sans indiquer leur position par rapport aux enveloppes?

» Je pourrais prendre d'autres exemples, mais j'espère que ceux que je viens de citer suffiront pour convaincre mes confrères que, contrairement à ce que M. Brongniart a avancé dans sa Note, de Jussieu s'est fondé pour distinguer le calice de la corolle, et, en général, pour déterminer la nature des organes, non sur l'origine et la connexion de ces organes, mais sur leur forme, leur coloration et leur durée.

» II. Decandolle. Les objections de M. Brongniart touchant de Candolle ne sont pas plus exactes, et pour le démontrer je vais rappeler l'une des théories à laquelle il attachait la plus grande importance et quelques interprétations de faits de lui et de ses successeurs.

» La théorie est celle des ovaires infères, et les faits mal interprétés, parce qu'on ne s'appuyait que sur des similitudes de forme, concernent les pistils des Graminées, des Berbéridées et des *Escholtzia*.

» 1°. *Théorie des ovaires infères.* — Dans les Solanées et en général dans la plupart des plantes monopétales les étamines sont soudées avec la corolle et semblent insérées à sa gorge. Le tube qui porte les divisions de cette corolle et les étamines est donc formé par la base des pétales et des éta-

mines; il est donc de nature appendiculaire. Dans les Spirées, les Roses, les Amandiers, on observe encore un tube dans la fleur; mais ce tube porte les sépales, les pétales et les étamines. De Candolle en a conclu que ce tube était formé par les bases soudées des étamines, des sépales et des pétales, et était par conséquent encore de nature appendiculaire. Enfin, dans les Poiriers, les Myrtacées, etc., on observe aussi un tube formant la cavité ovarienne. Mais ce tube porte non-seulement les sépales, les pétales et les étamines, mais encore les styles. De Candolle en a conclu que ce tube ovarien était formé par les bases soudées des sépales, des pétales, des étamines et des feuilles carpellaires, et qu'il était par conséquent de nature appendiculaire.

» D'un autre côté, en Allemagne, M. Schleiden arrivait à un résultat tout à fait opposé. Remarquant que dans les Synanthérées, le réceptacle commun des fleurs, conique dans les *Zinnia*, s'aplatissait dans le grand Soleil et devenait concave dans d'autres espèces, imaginait que le réceptacle, dans les fleurs simples, se comportait comme le réceptacle commun dans les Synanthérées, par suite la coupe qui dans les Spirées, les Roses et les Amandiers porte sur ses bords les sépales, les pétales et les étamines n'était que le réceptacle évasé et par conséquent de nature axile, et le même raisonnement s'appliquait à la paroi des ovaires infères.

» Il y avait donc en présence, il y a quelques années, deux opinions tout à fait contradictoires sur la nature des parois des ovaires infères, celle de de Candolle et celle de M. Schleiden. Laquelle fallait-il adopter? Cela était impossible à dire, car de Candolle et M. Schleiden employaient exactement la même méthode, la méthode analogique basée sur *les transitions de forme*, et leurs points de départ, tout en étant différents, étaient vrais tous deux.

» M. Brongniart, il est vrai, rejetait dans ses ouvrages et dans ses cours la doctrine de Schleiden et n'enseignait que celle de de Candolle, mais sans autre raison que cette disposition naturelle des esprits à adopter les idées de leurs maîtres.

» Il n'y a que l'organogénie qui ait pu résoudre cette grave question qui divisait les botanistes modernes. En suivant l'origine et les connexions de ce tube qui porte les sépales, les pétales et les étamines dans les Spirées, les Roses et les Amandiers, qui porte les sépales, les pétales, les étamines et les styles dans les Pommiers, nous avons vu que ce tube était déjà formé longtemps avant que ces pétales, ces étamines et ces styles apparussent, et que par conséquent il ne pouvait pas être considéré comme formé par les bases soudées de ces divers organes qui n'étaient pas nés et auxquels il donnait plus tard

naissance, mais comme le réceptacle lui-même; qu'il était par conséquent de nature axile comme le croyait Schleiden, et non de nature appendiculaire comme le croyaient de Candolle et son école.

» 2°. *Faits particuliers.* — De Candolle remarquant que dans les Graminées l'ovaire est surmonté de deux styles comme dans les Carex, en a conclu que dans toutes ces plantes le pistil est composé de deux feuilles carpellaires soudées, et cette opinion a été partagée par tous ses successeurs jusqu'à ce que l'organogénie nous eût démontré que dans les Graminées il n'y a qu'une feuille carpellaire, tandis que dans les Carex il y en a deux.

» De Candolle et ses successeurs avaient observé que dans les *Escholtzia* il y a quatre styles et deux placentas. Comme ces quatre styles avaient tous quatre la même forme, ils en ont conclu qu'ils étaient de la même nature et que l'ovaire de ces plantes était composé de quatre feuilles carpellaires dont deux étaient réduites à leurs styles. L'organogénie nous a montré que ces conséquences tirées de l'étude des formes étaient fausses ; qu'il y avait là deux feuilles carpellaires seulement, et que s'il y avait quatre styles, deux étaient les extrémités des feuilles carpellaires et par conséquent appendiculaires, tandis que les deux autres étaient les prolongements des placentas et par consequent axiles. Nouvelle preuve que des organes de nature différente peuvent prendre les mêmes formes quand il s'agit de remplir les mêmes fonctions.

» Enfin, c'est toujours sous l'influence de la similitude des formes, et non en se fondant sur l'origine et les connexions des organes, qu'un de nos confrères, en étudiant certaines Berbéridées, a admis que l'ovaire de ces plantes était formé de deux feuilles carpellaires. L'organogénie nous a montré qu'il n'y a dans l'ovaire des Berbéridées qu'une seule feuille carpellaire.

» En vérité, en présence de ces faits, on aurait lieu de s'étonner des assertions contenues dans la Note de M. Brongniart si l'on ne savait avec quelle facilité certains esprits élevés s'assimilent les idées des autres et finissent par s'imaginer de bonne foi, ou qu'ils les ont conçues eux-mêmes, ou qu'ils les ont reçues depuis longtemps de leurs prédécesseurs.

» En résumé, honorons la mémoire de ceux qui nous ont précédés dans la carrière, non pas en admettant tout ce qu'ils ont dit d'après l'axiome, *magister dixit*, mais en sachant discerner avec soin tout ce qu'ils ont fait de bon pour en profiter et tâcher de faire mieux encore. Et si quelqu'un d'entre nous a le bonheur de trouver de nouveaux procédés ou de nouvelles méthodes, n'en soyons pas jaloux. Ne faisons pas d'abord tous nos

efforts pour en diminuer l'importance, et surtout, quand cette importance est universellement reconnue, n'essayons pas d'enlever le mérite de la découverte à qui de droit en en cherchant les germes dans quelques phrases détachées des anciens auteurs. »

Remarques de **M. Moquin-Tandon** *à l'occasion des communications de* MM. Payer *et* Brongniart.

« Les remarques de M. Brongniart sont très-justes : *A.-L. de Jussieu, de Candolle et leurs successeurs n'ont pas attribué* À LA FORME *une grande valeur taxonomique.*

» L'organogénie a fourni à la science un nouveau moyen, un élément de plus pour arriver à la connaissance réelle des *connexions;* mais elle n'a découvert ni ce principe, ni son application à la taxonomie. J'en appelle à tous nos confrères présents dans cette enceinte, qui s'occupent ou qui se sont occupés de botanique.

» *Le principe des connexions* n'est pas nouveau. Linné l'a formulé très-nettement dans un de ses premiers ouvrages, dans son *Classes plantarum* (1738). Ce grand botaniste a dit : *Sciant nullam partem universalem magis valere, quam illam a situ* (page 487). Malheureusement Linné, entraîné par d'autres considérations, n'a pas cru devoir appliquer habituellement le principe dont il s'agit. Cette gloire était réservée aux Jussieu, fondateurs de cette excellente école où nous avons tous puisé, de cette école célèbre que du Petit-Thouars avait appelée l'*École des insertions,* c'est-à-dire des positions absolues ou relatives, et par conséquent des *connexions.*

» L'illustre Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire, qui a tiré des connexions un parti si fécond et si admirable, dans ses Études d'anatomie philosophique, a toujours reconnu hautement et loyalement ce qu'il devait aux Jussieu, qui l'avaient précédé et inspiré. Il est vrai que, plus tard, la zoologie reconnaissante a rendu à la botanique, sur le terrain des monstruosités, bien autre chose que des inspirations !

» J'insiste sur cette impulsion salutaire que la botanique a exercée sur la zoologie, parce que M. Payer vous a dit dernièrement que les botanistes n'avaient pas profité des travaux des zoologues et particulièrement de ceux d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire. Vous le voyez, Messieurs, cette assertion n'est pas exacte. Au point de vue de la taxonomie, soit théorique, soit pratique, la science végétale a marché de très-bonne heure dans une excellente voie; elle n'avait pas besoin de modèle; elle devait elle-même en servir.

» Un de nos savants Secrétaires perpétuels vous a raconté *comment les efforts du jeune Cuvier, pour la rénovation de la zoologie, se rattachaient au livre même, au* GENERA PLANTARUM, *qui venait de renouveler la botanique*. Le second législateur du *Règne animal* se plaisait, du reste, à reconnaître et à proclamer l'influence que l'école des Jussieu avait eue sur ses travaux. Dans une circonstance solennelle, Cuvier a déclaré que l'ouvrage capital qui résume cette école, *a fait dans les sciences d'observation une époque peut-être aussi importante, que la chimie de Lavoisier dans les sciences d'expérience !*

» C'est pourtant ce même ouvrage que, dans une autre occasion, devant vous, M. Payer a qualifié de *ruine!!*

» J'arrive maintenant à de Candolle. Les études si nombreuses de cet éminent botaniste sur la symétrie des organes dans les appareils ou sur celle des parties dans chaque organe, ont démontré, depuis longtemps, qu'il attachait le plus grand intérêt taxonomique aux positions relatives ou *connexions*. Les principes philosophiques de de Candolle sont, du reste, partout. Il les a développés dans ses cours et dans ses ouvrages, particulièrement dans le plus beau de ses livres, sa *Théorie élémentaire*. Il en a fait de brillantes applications, soit dans ses monographies spéciales, soit dans cet admirable monument qui lui a permis d'embrasser tout le règne végétal.

» M. Brongniart vous a cité deux passages très-explicites de la *Théorie élémentaire*, dans lesquels de Candolle demande qu'on examine, avant toutes choses, la position des organes dans un système donné de symétrie. Voici un autre passage dans lequel sont exprimées très-clairement les idées de l'auteur sur l'emploi de la *forme* dans les classifications. « Quoique dans » tous les livres de botanique on ait coutume de décrire avec beaucoup » de soin, la forme des organes, *cette forme* (considérée sous l'unique rap- » part taxonomique) *n'est en réalité que d'une très légère importance* » (page 145).

» Je dois faire remarquer, en passant, que l'exemple des véritables feuilles des *Asparagus*, rapporté par M. Payer, est non-seulement un fait connu depuis longtemps, ainsi que M. Brongniart vous l'a prouvé, mais que ce fait a été signalé, en 1827, par M. de Candolle (1) lui-même, dans son *Organographie* (page 333).

» M. Félix Dunal, le meilleur des élèves de de Candolle, a répandu les principes de son maître avec la même conviction et le même bonheur. Ces

---

(1) Il avait été découvert, quelques années auparavant, par M. le comte de Tristan.

principes lui ont inspiré ses belles considérations sur les éléments de l'appareil floral, considérations dans lesquelles il s'est occupé, d'une manière si ingénieuse et si profonde, de la nature, des rapports et des combinaisons symétriques de ces mêmes éléments.

» On a cité M. Auguste de Saint-Hilaire. J'ai eu l'honneur de travailler, pendant six ans, avec ce célèbre botaniste. Nous avons fait ensemble des recherches sur la symétrie des Polygalées et sur celles des Capparidées, des Fumariacées et de plusieurs autres familles naturelles. Nous avons publié plusieurs Mémoires en commun. J'ai toujours trouvé M. Auguste de Saint-Hilaire plein de respect et de reconnaissance pour Antoine-Laurent de Jussieu et pénétré d'admiration pour son immortel ouvrage. Il regardait Jussieu comme son bienfaiteur; il lui a dédié ses *Leçons de botanique*, disant avec orgueil dans sa dédicace : *Puissent mes écrits montrer toujours que je fus le disciple d'un si grand maître!*

» Il est donc bien évident, et je me plais à le répéter, que A.-L. de Jussieu, que de Candolle et que leurs successeurs *n'ont pas attribué à la forme une grande valeur taxonomique*. Au contraire, ils ont insisté, avant tout, sur les positions relatives ou connexions et sur les arrangements symétriques qui en sont la conséquence.

» La postérité s'est déjà prononcée sur les travaux immenses de ces deux illustres botanistes et sur l'heureuse impulsion qu'ils ont donnée à la science. Dans l'éloge académique de M. Robert Brown, que vient de publier notre savant confrère M. de Martius, l'auteur entre en matière en déclarant que, dans l'histoire de la botanique, trois noms doivent être inscrits immédiatement après celui du grand Linné : ce sont les noms de A.-L. de Jussieu, de Pyrame de Candolle et de Robert Brown!

» Permettez-moi, Messieurs, une dernière observation. On associe généralement les efforts et les travaux de Bernard de Jussieu avec ceux de son neveu Antoine-Laurent. Comme ce dernier a été notre contemporain, on a pris l'habitude de confondre sous son nom la gloire de son oncle avec sa propre gloire. Cette habitude est sans danger dans notre Académie, mais il est bon de rappeler quelquefois aux étrangers, que si Louis-Claude Richard a regardé avec raison Antoine-Laurent *comme le premier botaniste de l'Europe*, Linné, fort bon juge aussi, a signalé Bernard *comme le premier botaniste de son temps!* »

Réponse de M. **Payer** *à* M. Moquin-Tandon.

« Je ne comprends pas la manière de discuter de notre confrère, M. Mo-

quin-Tandon. Tous les botanistes anciens et modernes, Linné, de Jussieu, de Candolle, M. Brongniart, M. Moquin-Tandon lui-même, auraient une opinion que l'observation me démontrerait fausse, que je ne l'adopterais pas. J'honore autant que qui que ce soit les grands botanistes qui nous ont précédés; mais dans une discussion de ce genre, ce qu'il faut considérer ce n'est pas le nombre ni la valeur des savants qui ont émis une idée, mais bien le nombre et la valeur des faits sur lesquels ils l'appuient.

» M. Brongniart nous a dit, dans la dernière séance, que de Jussieu, s'écartant de la voie tracée par Tournefort et Linné, avait rejeté les caractères de forme et de coloration pour ne se fonder que sur les caractères d'origine et de connexions, et voilà notre confrère M. Moquin-Tandon qui soutient le contraire en cherchant à prouver que Linné ne considérait comme caractères importants que les caractères d'origine et de connexions. Que nos confrères veuillent donc bien d'abord se mettre d'accord. La seule conclusion que nous tirerons de ces contradictions, c'est que qui veut trop prouver ne prouve rien, et que Linné, pas plus que de Jussieu, n'avait l'idée de l'importance des connexions pour la détermination de la nature des organes.

» Laissons donc de côté tous ces détails bibliographiques et revenons aux faits.

» A notre avis, la meilleure manière de juger des principes d'un auteur, ce n'est pas d'en citer quelques phrases, mais d'en examiner les théories et les observations les plus importantes.

» J'ai déjà parlé de la théorie des ovaires infères de de Candolle. Examinons la théorie des insertions dont vient de parler M. Moquin-Tandon et sur laquelle M. Brongniart dans sa Note avait sagement gardé le silence. Dans les Renonculacées, le réceptacle est conique, les étamines sont insérées au-dessous du pistil, leur insertion est dite hypogyne. Dans le Spirées, le réceptacle, après avoir été conique dans la jeunesse, devient plat, puis s'évase en une coupe plus ou moins profonde. La base de ce réceptacle qui porte des étamines est d'abord au-dessous du sommet du réceptacle qui porte les pistils, plus tard elle est de même niveau quand le réceptacle s'est aplati; enfin, elle est plus élevée et les étamines sont dites périgynes quand le réceptacle s'est creusé en coupe. Les différences d'insertion des étamines tiennent donc à des *différences de forme* du réceptacle.

» Quant aux faits, je les emprunterai, pour donner plus de valeur à mon argumentation, non pas à de Candolle, mais à ses successeurs, à M. Moquin-

Tandon lui-même, et dans les travaux qu'il vient de nous citer, dans ses Mémoires sur les Polygalées et les Crucifères.

» Si notre confrère attachait tant d'importance à l'origine et aux connexions des organes des plantes, comment se fait-il qu'il ait avancé que les huit étamines des *Polygala* sont superposées deux par deux à quatre sépales, lorsqu'en réalité elles sont superposées chacune à quatre sépales et à quatre pétales.

» Si notre confrère ne s'était pas attaché surtout à la similitude des formes pour déterminer la nature des organes, il n'eût certainement pas dit que dans l'ovaire des Crucifères il y a quatre feuilles carpellaires, tandis que l'organogénie démontre qu'il n'y en a que deux, et il n'eût pas avancé que les stigmates dans ces plantes sont les extrémités des feuilles carpellaires, tandis que ce sont au contraire les extrémités des placentas. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie des équations modulaires; par* **M. Hermite.** (Suite.)

« XIII. En désignant par D le produit des carrés des différences des racines de l'équation modulaire $\Theta(v, u) = 0$ de degré $n + 1$, lorsqu'on suppose n un nombre premier, faisons pour un instant

$$\mathfrak{D} = \sqrt{(-1)^{\frac{n-1}{2}} \frac{D}{n^n}}.$$

Cette expression sera non-seulement rationnelle et entière en u, puisque D est un carré parfait, mais les coefficients des diverses puissances de u seront eux-mêmes des nombres entiers. Or, en remplaçant ces puissances par leurs expressions sous forme de séries infinies en fonction de $q = e^{i\pi\omega}$, on parvient à un résultat dont la valeur, par rapport au module premier n, s'obtient comme il suit.

» Faisons

$$\begin{aligned} f(q) &= \frac{(1+q^2)(1+q^4)(1+q^6)\ldots}{(1+q)(1+q^3)(1+q^5)\ldots} \\ &= 1 - q + 2q^2 - 3q^3 + 4q^4 - 6q^5 + \ldots, \end{aligned}$$

et par conséquent

$$u = \varphi(\omega) = \sqrt{2}\,\sqrt[8]{q}\,f(q)$$

on aura cette congruence

$$\text{Ⓓ} \equiv 2^{\frac{n^2-1}{4}} (\sqrt{2}\sqrt[8]{q})^{\frac{n+1}{2}} [f(q) + 8qf'(q)]^{\frac{n-1}{2}} \left[f(q) - \left(\frac{2}{n}\right) q^{\frac{n^2-1}{8}} f(q^{n^2})\right] \bmod n,$$

dans laquelle le coefficient de la puissance la moins élevée de q a été conservée sans addition ni suppression de multiples de n, ce qui permet de déterminer le facteur numérique qui doit être joint aux divers polynômes en u, que maintenant nous connaissons dans les cas de $n = 3, 5, 7, 11$, afin d'obtenir précisément la valeur de Ⓓ. Ce facteur, comme on voit, est toujours une puissance de 2; ainsi dans le cas de $n = 11$, on aura

$$\text{Ⓓ} = 2^{26} u^6 (1 - u^8)^5 (16 - 31 u^8 + 16 u^{16}) (1 - 301960 u^8 + \ldots).$$

On pourrait aussi présenter le second membre de la congruence précédente sous cette autre forme

$$2^{\frac{n^2-1}{4}} \left(\frac{8}{i\pi} \frac{d\varphi}{d\omega}\right)^{\frac{n-1}{2}} \left[\varphi(\omega) - \left(\frac{2}{n}\right) \varphi(n^2 \omega)\right];$$

mais c'est la première qu'il convient d'employer pour vérifier, comme nous l'avons annoncé, le discriminant de l'équation modulaire du 12e degré. Je remarque à cet effet que le polynôme $1 - 301960 u^8 + 3556492 u^{16} +$ etc. se réduit suivant le module 11 à cette expression simple

$$1 + u^8 - u^{24} - u^{32} - u^{40} + u^{56} + u^{64}$$

et qu'on trouvera par suite

$$\text{Ⓓ} \equiv u^6 (1 + 3u^8 - 3u^{24} - 3u^{32} + u^{40} + \ldots) \bmod 11.$$

» Maintenant si l'on met à la place des diverses puissances de u leurs développements en fonctions de q, il viendra

$$\text{Ⓓ} \equiv (\sqrt{2}\sqrt[8]{q})^6 (1 - 2q + 4q^2 + 3q^3 + 4q^4 + 3q^5 + \ldots).$$

Or, c'est précisément le résultat auquel conduit la congruence, en faisant les développements indiqués, d'où résulte la vérification que nous désirions obtenir.

» XIV. C'est à ce point que je me suis arrêté jusqu'ici dans l'étude des équations modulaires, et il ne me reste plus, en considérant en particulier celles du sixième, du huitième et du douzième degré, qu'à donner la méthode que j'ai suivie pour en déduire des réduites d'un degré moindre d'une

unité. Galois, ainsi que je l'ai déjà dit au commencement de ces recherches, a le premier découvert le fait si remarquable de cette réduction, au double point de vue de la théorie des fonctions elliptiques et de l'algèbre, et voici, dans ses idées, le théorème qui sert de principe fondamental.

» Remarquons préalablement que les racines de l'équation modulaire sont représentées par

$$v = u^n(\sin\operatorname{coam} 2\rho \sin\operatorname{coam} 4\rho \ldots \sin\operatorname{coam}(n-1)\rho),$$

en faisant

$$\rho = \frac{m\mathrm{K} + m'i\mathrm{K}'}{n},$$

où m et m' sont deux nombres entiers qu'on peut multiplier par un même facteur sans changer la valeur de v. Il en résulte que c'est uniquement le rapport $\frac{m'}{m}$ qui définit chaque racine, et comme les deux termes sont pris suivant le module n, il reçoit d'une part la valeur ∞ pour $m \equiv 0$, et de l'autre la série des n nombres entiers $0, 1, 2, \ldots, n-1$. On est donc conduit naturellement, pour représenter les racines de l'équation modulaire, à la notation v_k, k désignant $\frac{m'}{m}$ et devant représenter les $n+1$ valeurs ∞, $0, 1, 2, \ldots, n-1$. Cela posé, voici la proposition de Galois :

» *Toute fonction rationnelle non symétrique des racines v_k qui ne change pas en remplaçant les divers indices k par $\frac{ak+b}{ck+d}$, a, b, c, d étant des nombres entiers pris suivant le module n, et le déterminant $ad - bc$ n'étant pas $\equiv 0$* (*), *sera exprimable en fonction rationnelle de u* (**).

» J'ajouterai la remarque que ce théorème subsiste en particularisant la substitution $\frac{ak+b}{ck+d}$, de manière que $ad - bc$ soit résidu quadratique de n, pourvu qu'on s'adjoigne le radical $\sqrt{(-1)^{\frac{n-1}{2}} n}$. Tel est, par exemple, le produit des différences des racines $\Pi(v_k - v_{k'})$, qui change de signe ou se reproduit exactement, lorsqu'en remplaçant k par $\frac{ak+b}{ck+d}$, $ad - bc$ est

(*) M. Serret a fait des substitutions de cette forme l'objet de ses recherches dans plusieurs articles publiés dans les *Comptes rendus*, t. XLVIII, séances des 10, 17 et 24 janvier 1859.

(**) Une démonstration de ce théorème important a été donnée par le P. Joubert dans un travail que j'ai déjà cité (*Comptes rendus*, t. XLVI, p. 718).

non résidu ou résidu quadratique de n, et qui s'exprime, comme on l'a vu § XIII par une fonction rationnelle de u à coefficients entiers, mais affectée du facteur $\sqrt{(-1)^{\frac{n-1}{2}} n}$. En effet, nommant F et F′ les deux valeurs que peut prendre une fonction rationnelle des racines invariable par les substitutions où $ad - bc$ est résidu, les deux expressions $F + F'$, $\frac{F - F'}{\Pi(v_k - v_{k'})}$ resteront invariables pour la totalité des substitutions, et s'exprimeront rationnellement en u, d'après la proposition de Galois; il en résulte que F et F′ s'exprimeront elles-mêmes sous la forme annoncée.

» Ce point essentiel établi, la question de l'abaissement des équations modulaires à un degré moindre d'une unité dépend d'une étude plus approfondie des substitutions $\frac{ak + b}{ck + d}$, et dont quelques traces seulement subsistent dans ce qui nous a été conservé des travaux de Galois. C'est en suivant la voie qu'elles indiquent, que M. Betti a retrouvé l'importante proposition relative aux équations du sixième, du huitième et du douzième degré, et l'extrait suivant d'une Lettre que m'a fait l'honneur de m'adresser ce savant géomètre montrera comment de cette manière se présentent les résultats auxquels de mon côté je parvenais par une méthode toute différente :

« Pise, 24 mars 1859.

» Dans un Mémoire *Sopra l'abassamento dell' equazioni modulari*, publié » en 1853 dans les *Annali di Tortolini*, j'ai fait l'étude des substitutions » (1) $\frac{ak + b}{ck + d}$, pour démontrer la possibilité de l'abaissement des équations » modulaires, et j'ai obtenu les résultats que vous me communiquez dans » votre Lettre.

» Voici pour le module premier $n = 4p + 3$ les expressions que j'ai trou- » vées alors pour la décomposition en n groupes du groupe dont toutes les » substitutions sont données par la forme (1) où $ad - bc$ est résidu de n.

» Si g est une racine primitive de n, jouissant de cette propriété, que $g - 1$ » étant résidu de n, les puissances impaires $< n - 2$ de g vérifient la congruence

$$[g^2 x^2 - g(g + 1)x + 1][g^2 x^2 - (g + 1)x + 1] \equiv 0 \mod n$$

» (ce qui n'arrive que pour $n = 7, 11$), on aura, si l'on fait

$$\theta(k) \equiv g^{2\delta} \frac{k - g^{2\alpha+1}}{k - g^{2\alpha}}, \quad g^{2\delta+1} \frac{k - g^{2\alpha}}{k - g^{2\alpha+1}}, \quad g^{2\delta} k, \quad \frac{g^{2\delta+1}}{k},$$

» un groupe $[k, \theta(k)]$ de $\frac{(n+1)(n-1)}{2}$ substitutions de la forme (1) telles,
» qu'en faisant sur ce groupe les substitutions $(k, k+i)$, on obtient n groupes, dont l'ensemble est le groupe proposé.

» Or si $n=7$ on a deux racines primitives $g=3$, $g=5$, $5-1$ est résidu de 7 et les deux puissances impaires de 5 inférieures à 5, c'est-à-dire 5, 5^3 vérifient la congruence

$$(2x^2+2x+1)(4x^2+x+1)\equiv 0 \mod 7.$$

» Donc, lorsque $n=7$, on a deux systèmes de valeurs pour $\theta(k)$, à savoir :

$$\theta(k)\equiv a\frac{k-3b}{k-b},\quad -a\frac{k-b}{k-3b},\quad ak,\quad \frac{-a}{k}$$

» en prenant $g=3$, et :

$$\vartheta(k)\equiv a\frac{k+2b}{k+b},\quad -a\frac{k-b}{k-3b},\quad ak,\quad \frac{-a}{k},$$

» en prenant $g=5$, a et b désignant des résidus de 7.

» Si $n=11$, on a quatre racines primitives : 2, 6, 7, 8 ; $2-1$ est résidu de 11 et les puissances de 2, impaires et inférieures à 9, vérifient la congruence

$$(4x^2-6x+1)(4x^2-3x+1)\equiv 0 \mod 11.$$

» De même, $6-1$ est résidu de 11 et les puissances de 6 impaires et inférieures à 9 vérifient la congruence

$$(3x^2+2x+1)(3x^2+4x+1)\equiv 0 \mod 11.$$

» Or si l'on prend $g=2$, a et b résidus de 11, on aura

$$\theta(k)=a\frac{k-2b}{k-b},\quad -a\frac{k-b}{k-2b},\quad ak,\quad \frac{-a}{k},$$

» et si l'on prend $g=6$

$$\vartheta(k)\equiv a\frac{k-6b}{k-b},\quad -a\frac{k-b}{k-6b},\quad ak,\quad \frac{-a}{k}.$$

» Les racines primitives 7 et 8 ne jouissent pas de la propriété de rendre $g-1$ résidu de 11, et la congruence lorsqu'on y fait $g=7$, 8 n'est pas satisfaite par les puissances de 7 et 8 impaires et inférieures à 9.

» Les substitutions $\theta(k)$, $\vartheta(k)$ jouissent de la propriété d'être à lettres
» conjointes, c'est-à-dire qu'en divisant les lettres en systèmes de deux let-
» tres chacune de la manière suivante :

$$\nu_0\ \nu_\infty,\quad \nu_{g^2}\ \nu_{g^3},\quad \nu_{g^4}\ \nu_{g^5},\ldots,\quad \nu_{g^{2\alpha}}\ \nu_{g^{2\alpha+1}},\ldots,$$

» toute substitution $\theta(k)$, $\vartheta(k)$, on échange entre elles les lettres d'un sys-
» tème, on change un système dans un autre.

» Dans le cas de $n = 5$ j'avais obtenu des résultats semblables aux pré-
» cédents et formé un groupe de douze permutations en considérant les
» trois substitutions :

$$\theta(k) \equiv 4k,\quad \frac{1}{k},\quad 3\,\frac{k+1}{k-1},$$

» et celles qu'on en déduit en les composant entre elles...... »

» XV. C'est sous un point de vue bien différent que je vais maintenant traiter les mêmes questions. Ainsi laissant de côté toute considération relative aux décompositions de groupes, je définis à priori, pour $n = 5, 7, 11$, les racines z des équations réduites du cinquième, du septième et du onzième degré, de cette manière, savoir :

$$n=5\quad z_i=(\nu_\infty-\nu_i)(\nu_{1+i}-\nu_{4+i})(\nu_{2+i}-\nu_{3+i}),$$
$$n=7\quad z_i=(\nu_\infty-\nu_i)(\nu_{1+i}-\nu_{5+i})(\nu_{2+i}-\nu_{3+i})(\nu_{4+i}-\nu_{6+i}),$$
$$n=11\quad z_i=(\nu_\infty-\nu_i)(\nu_{1+i}-\nu_{2+i})(\nu_{4+i}-\nu_{8+i})(\nu_{3+i}-\nu_{6+i})(\nu_{9+i}-\nu_{7+i})(\nu_{5+i}-\nu_{10+i}),$$

les indices i devant être pris respectivement suivant le module n. De la sorte on obtient trois systèmes de n fonctions rationnelles des racines ν, et je vérifie que les quantités qu'ils comprennent ne font que s'échanger entre elles lorsqu'on fait respectivement ces substitutions :

$$n=5\qquad \begin{pmatrix}\nu_k\\ \nu_{4k}\end{pmatrix},$$
$$n=7\qquad \begin{pmatrix}\nu_k\\ \nu_{2k}\end{pmatrix},$$
$$n=11\qquad \begin{pmatrix}\nu_k\\ \nu_{4k}\end{pmatrix}.$$

Il en résulte, par des compositions successives, que ces systèmes demeurent invariables pour les substitutions $\begin{pmatrix}\nu_k\\ \nu_{ak}\end{pmatrix}$, où a est un résidu quadratique quelconque de n. Maintenant il est visible qu'ils ne changent pas non plus

lorsqu'on fait la substitution $\begin{pmatrix} v_k \\ v_{k+1} \end{pmatrix}$; et si l'on vérifie encore qu'il en est de même à l'égard de celle-ci $\begin{pmatrix} v_k \\ v_{-\frac{1}{k}} \end{pmatrix}$, on arrivera à cette conclusion qu'ils demeurent invariables pour toutes les substitutions où l'on met, au lieu de k, $\frac{ak+b}{ck+d}$, $ad-bc$ étant résidu de n. En effet, cette expression, dans toute sa généralité, s'obtient en composant entre elles celles que nous venons de considérer. Le théorème du § XIV suffit donc pour nous assurer que les équations réduites en z auront pour coefficients des fonctions rationnelles de u, où ne figureront d'irrationnelles, suivant les cas, que les radicaux $\sqrt{5}$, $\sqrt{-7}$, $\sqrt{-11}$.

» Si l'on cherche maintenant les substitutions spéciales $\begin{pmatrix} v_k \\ v_{\theta(k)} \end{pmatrix}$ qui laisseront invariable une seule des racines considérée isolément, z_0 par exemple, on trouvera aisément ces résultats, où a et b désignent des résidus quadratiques de n, savoir :

$$n=5 \qquad \theta(k) \equiv ak, \quad \frac{-a}{k}, \quad a\frac{k+b}{k-b}, \quad -a\frac{k-b}{k+b},$$
$$n=7 \qquad \theta(k) \equiv ak, \quad \frac{-a}{k}, \quad a\frac{k+2b}{k-b}, \quad -a\frac{k-b}{k+2b},$$
$$n=11 \qquad \theta(k) \equiv ak, \quad \frac{-a}{k}, \quad a\frac{k-2b}{k-b}, \quad -a\frac{k-b}{k-2b}.$$

Ce sont les expressions auxquelles M. Betti est arrivé par une autre voie, et qui forment en général $\frac{n^2-1}{2}$ substitutions conjuguées, de sorte que toutes les quantités $\frac{ak+b}{ck+d}$, où $ad-bc$ est résidu quadratique de n, peuvent être ainsi représentées :

$$\theta(k+i),$$

i étant un nombre entier pris suivant le module n.

» Enfin si l'on désigne par $z_{\varphi(i)}$ ce que devient z_i lorsqu'on effectue sur les racines v les substitutions que nous avons considérées, on trouvera pour :

$$n=5 \qquad \varphi(i) \equiv ai+b \equiv \quad (ai+b)^3 + c,$$
$$n=7 \qquad \varphi(i) \equiv ai+b \equiv -(ai+b)^5 - 2(ai+b)^2 + c,$$
$$n=11 \qquad \varphi(i) \equiv ai+b \equiv \quad (ai+b)^9 + 3(ai+b)^4 + c,$$

b et c étant des nombres entiers quelconques pris suivant le module n, et a étant résidu quadratique, ce qui représente en général $\frac{n(n^2-1)}{2}$ substitutions distinctes.

» Les équations du septième et du onzième degré présentant cette propriété que les fonctions non symétriques de leurs racines invariables par les substitutions ainsi définies ont une valeur rationnelle, constituent un ordre spécial d'irrationnalité qui les distingue nettement des équations les plus générales de ces degrés. Ce sont, suivant l'expression de M. Kronecker, des équations douées d'*affections*, et qu'il sera sans doute possible de ramener analytiquement à celles dont la théorie des fonctions analytiques a donné la première notion. Mais laissant de côté les belles et difficiles questions auxquelles conduit ce sujet, et que M. Kronecker a le premier abordées, je me bornerai à faire voir que $\begin{Bmatrix} z_i \\ z_{\varphi i} \end{Bmatrix}$ représente bien, en attribuant à la fonction φi toutes les valeurs, un système de substitutions conjuguées. Posons en effet pour un instant

$$\chi(i) \equiv -i^5 - 2i^2,$$

de sorte qu'on ait pour $n = 7$

$$\varphi(i) \equiv ai + b \equiv \chi(ai + b) + c,$$

on vérifie sans peine que

$$\left.\begin{aligned} a\chi(i) &\equiv \chi(a^2 i) \\ \chi[\chi(i)] &\equiv i \\ \chi[a\chi(i) + b] &\equiv 2ab^4 \chi\left(i + \frac{2}{a^2 b}\right) + \text{const} \end{aligned}\right\} \bmod 7,$$

a étant supposé résidu de 7. Et faisant de même pour $n = 11$

$$\chi(i) \equiv i^9 + 3i^4,$$

on aura

$$\left.\begin{aligned} a\chi(i) &\equiv \chi(a^4 i) \\ \chi[\chi(i)] &\equiv i \\ \chi[a\chi(i) + b] &\equiv 9ab^8 \chi\left(i + \frac{2}{a^4 b}\right) + \text{const} \end{aligned}\right\} \bmod 11,$$

a étant résidu de 11.

» Ainsi les fonctions $\chi(ai + b)$, comme les expressions plus simples $ai + b$,

se reproduisent par la composition. De là résulte pour les nombres premiers $n = 7$, 11, l'existence de fonctions de n lettres ayant $\frac{1.2.3\ldots n}{\frac{1}{2}n(n^2-1)}$, c'est-à-dire 30 et 60480 valeurs. Toutes deux ont été rencontrées par M. Kronecker, qui a le premier publié (*Comptes rendus des séances de l'Académie de Berlin*, 22 avril 1858) le cas des fonctions de sept lettres, et fait à l'égard de la représentation analytique des substitutions ici employée (*) une observation pleine de justesse, montrant de quelle manière deux expressions algébriquement différentes peuvent cependant ne représenter que la même substitution, et par là réduisant à un seul et même type deux systèmes que j'avais d'abord considérés comme distincts. (*Voyez* les *Annali di Matematica*, année 1859, nos 1 et 2.) (**) »

ZOOLOGIE. — *Note sur la naissance d'un hippopotame à la ménagerie du Muséum d'Histoire naturelle; par* M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.

« J'ai eu l'honneur d'annoncer à l'Académie, dans sa séance du 10 mai 1858 (***), que, le matin même, un jeune hippopotame était né à la ménagerie du Muséum, du mâle et de la femelle donnés par LL. AA. le Vice-roi d'Égypte et le prince Halim-Pacha. Cet hippopotame était le premier individu de son espèce qu'on eût obtenu en Europe.

» Un second vient de naître, il y a quelques heures, des mêmes parents. La femelle, étant entrée en rut peu après sa première parturition, avait été saillie les 18 et 20 mai. Nous n'avons pas tardé à reconnaître que la fécondation avait été opérée, et depuis quelques jours, divers symptômes, notamment le développement des tétines, et le gonflement longitudinal de

---

(*) Les expressions dans le cas des substitutions de cinq lettres, savoir : z_i, z_{ai+b}, $z_{(ai+b)^3+c}$, ont été données avant moi par M. Betti, dans le tome II des *Annales de Tortolini*, p. 17. Pour le cas de sept lettres, voyez les *Annali di Matematica*, année 1859, n° 1.

(**) Dans le précédent article, p. 20, dernière ligne, au lieu de $10\,uv(u^{10}v^{10}+\ldots)$, on doit lire :

$$32u^{11}v^{11} - 22u^3v^3(v^8+u^8) + 88u^9v^9 + 132u^7v^7 - 132u^5v^5 - 88u^3v^3 + 22uv(v^8+u^8) - 32uv,$$

et p. 21, ligne 6, $1 - 4\varpi^4 + \varpi^8$, au lieu de : $1 - 2\varpi^4 + \varpi^8$. J'observerai aussi que le déterminant -82 donnant quatre classes, doit être supprimé, p. 18, dans la série à laquelle il appartient et qui devient ainsi : -6, -10, -18, -22, -58, etc. C'est donc la quantité $e^{\pi\sqrt{58}}$ au lieu de $e^{\pi\sqrt{82}}$ qui doit être citée comme extrêmement voisine d'un nombre entier.

(***) Voy. les *Comptes rendus des séances de l'Académie*, t. XLVI, p. 879.

la région sous-pelvienne depuis les mamelles jusqu'à la vulve, annonçaient une mise bas très-prochaine. Elle a eu lieu ce matin, la gestation ayant duré quatorze mois.

» Cette fois encore, le petit est né dans l'eau. La mère était à terre, lorsqu'a commencé le travail de la parturition : elle a vivement témoigné le désir de se rendre à son bassin, et, dès que la porte lui en a été ouverte, elle s'y est précipitée ; bientôt après, le petit, né sous l'eau, s'est élancé et a paru à la surface. Selon quelques voyageurs, les hippopotames mettraient bas sur les bords du Nil, du Sénégal et des autres fleuves d'Afrique, et l'on avait même supposé que la première parturition observée au Muséum avait eu lieu dans l'eau, parce que la mère, en raison de l'extrême rapidité du travail, n'avait pu remonter assez tôt à terre pour y déposer son petit. On voit par ce qui précède ce qu'il faut penser de cette conjecture, déjà démentie par ce que nous avions dit de la conformation des pieds chez l'hippopotame naissant.

» L'individu femelle qui est né ce matin a environ 9 décimètres $\frac{1}{2}$ de long. Il est, par conséquent, un peu plus petit que son frère aîné ; il est aussi plus maigre, et semble un peu moins fort, quoique encore suffisamment robuste. Il lui ressemble d'ailleurs par tous ses caractères extérieurs, et je n'aurais qu'à répéter sur l'un ce que j'ai dit de l'autre.

» On sait que le premier de nos jeunes hippopotames n'a pu être élevé. Serons-nous plus heureux pour le second ? Je ne saurais, sans une extrême témérité, répondre affirmativement, quand six heures seulement se sont écoulées depuis la naissance. Mais ce que je puis dire, c'est que les chances de conservation sont beaucoup plus grandes, non-seulement en raison de la saison, éminemment favorable à un animal de la zone torride, mais surtout parce que nous sommes, jusqu'à présent, à l'abri des causes qui ont amené la mort du premier hippopotame, et que je signalais déjà à l'Académie au moment où elles venaient de se produire. La mère n'avait pas adopté le jeune ; elle se refusait à l'allaiter ; elle le repoussait parfois avec brusquerie lorsqu'il s'approchait d'elle ; une fois même, se lançant violemment sur lui, la tête en avant, elle l'avait frappé par le travers du corps, et gravement blessé ; car, à partir de ce moment, l'animal a cessé de bien nager. Nous avions donc été contraints de l'éloigner de sa mère, de le placer, déjà affaibli, dans un bassin séparé, et de recourir pour lui à l'allaitement artificiel ; et, quoiqu'il bût volontiers du lait de chèvre, il n'était que trop facile, en de telles circonstances, de prévoir une mort prochaine. Aussi disais-je déjà à l'Académie, en annonçant la naissance de l'hippopotame, qu'il ne tarderait vraisem-

blablement pas à succomber; et ce pronostic se vérifiait presque aussitôt. Blessé par sa mère, privé de ses soins, nourri d'un lait étranger, le jeune animal ne vécut que neuf heures environ (1).

» Cette fois, au contraire, la mère se montre pleine de sollicitude et de soins pour le nouveau-né. Non-seulement elle lui permet de s'approcher d'elle, et même de se reposer sur son dos ou son col, ce qu'elle n'a jamais souffert pour l'autre; mais elle reste toujours dans l'eau près de son petit, et de temps en temps lui présente ses mamelles, se couchant sur le côté, écartant ses cuisses et appelant par des mugissements répétés. Le jeune hippopotame a paru plusieurs fois prendre la mamelle et téter sous l'eau : cependant nous n'avons pas encore la certitude que l'allaitement ait eu lieu.

» La mère, qui, d'ordinaire, sort fréquemment de l'eau, n'a pas quitté une seule fois son bassin depuis qu'elle a mis bas. Le jeune, tantôt nage avec agilité ou plonge à côté d'elle, tantôt se repose en se couchant, à demi submergé, sur le bord du bassin, et quelquefois sur sa mère, selon les habitudes de cette espèce et de plusieurs autres animaux aquatiques.

» Nous espérons que le jeune hippopotame continuera à recevoir les mêmes soins de sa mère; car s'il arrive souvent, chez les Mammifères, que les femelles n'adoptent pas et même fassent périr leurs nouveau-nés, il est très-rare qu'elles les abandonnent ou les maltraitent après les avoir adoptés (2).

PALÉONTOLOGIE. — *Dents de Mastodonte, de l'Amérique centrale.*

« **M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire** met sous les yeux de l'Académie trois fragments de dents de Mastodonte, qu'il a reçus pour le Muséum de notre confrère M. Pelouze. Ces fragments ont été trouvés par *M. Domingo Samayoa*, dans une de ses propriétés à Barcenas, à deux myriamètres environ de Guatimala (Amérique centrale).

» Des trois fragments trouvés par M. Samayoa, l'un est l'extrémité très-bien conservée d'une des défenses supérieures. Les deux autres sont des

---

(1) Sur tous ces faits, voyez les *Comptes rendus des séances de l'Académie*, t. XLVI, p. 879.

(2) Ce fait si rare vient malheureusement d'avoir lieu. Après trois jours de bons soins donnés à son petit, la mère, dans un inexplicable accès de fureur, s'est jetée sur lui, durant la nuit du 20 au 21, et l'a tué. Elle lui a fait cinq blessures au ventre, vraisemblablement en le saisissant et le serrant entre ses mâchoires, et une sixième au côté gauche de la poitrine, qui a été percé jusqu'au poumon d'un coup de défense. Is. G. S. H.

portions d'une mâchelière qu'il sera facile de restituer. Cette mâchelière est très-usée par la mastication : non-seulement les collines sont entièrement effacées, mais la couronne est devenue concave, et dans une partie de son étendue, les replis de l'émail ont disparu.

» Cette usure ne permet pas une détermination certaine de l'espèce. La molaire ne ressemble exactement à aucune des dents qu'on a dans les collections; mais les différences peuvent se réduire à un degré d'usure de plus, et n'excluent pas la possibilité que l'animal dont M. Samayoa a trouvé les restes, soit un *Mastodon Humboldtii*, ou peut-être encore un autre des Mastodontes déjà connus en Amérique. Dans tous les cas, la localité où ont été trouvés ces fossiles leur donne beaucoup d'intérêt, et on doit vivement désirer que M. Samayoa réalise l'intention qu'il a bien voulu exprimer de faire faire des fouilles à Barcenas, pour retrouver des restes plus complets du Mastodonte, et mettre les naturalistes à même de le déterminer spécifiquement. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Recherches sur la coloration des ombres atmosphériques ; par* **M. J. Fournet.** [Suite (1).]

2°. *Lumière circumzénithale.*

« Durant les belles journées, le haut du ciel étant bleu, les ombres sont nécessairement orangées. Il m'est d'ailleurs arrivé de rencontrer un zénith revêtu d'un azur tellement foncé, que sa teinte se trouvait très-manifestement reproduite sur le papier. Alors aussi la couleur de l'ombre s'exaltant à proportion, et étant de qualité plus voyante que le bleu, prenait l'apparence d'un trait de feu dont la chaleur semblait portée à un point qui excitait une véritable surprise.

» Cependant ce n'était pas à des observations d'une pareille simplicité qu'il s'agissait de s'arrêter; je devais encore étudier les phénomènes produits par les ciels nuageux, par les atmosphères brouillées. Eh bien, tant qu'un voile vaporeux, en apparence incolore ou gris, est assez peu dense pour laisser passer les rayons bleus, les ombres sont teintées, sinon avec la même netteté, du moins dans le même sens que par un ciel pur. Arrivent à leur tour les stratus blancs ou grisâtres, à peine translucides. Sous leur in-

---

(1) Voir le *Compte rendu* de la séance du 20 juin, t. XLVIII, p. 1105, et celui de la séance du 4 juillet, t. XLIX, p. 24.

fluence, les ombres orangées deviennent blafardes, mélangées d'un gris qui naturellement prédomine en raison de l'épaisseur des nuages. On aboutit ainsi aux couches de vapeurs qui ne laissent plus apparaître les indices de la lumière polarisée. Cependant elles peuvent encore être traversées par une quantité de bleu suffisante pour produire sur le carnet un gris virant au fauve, et si en plein air le gris apparaît seul, il suffit d'annihiler l'excès de la clarté ambiante en se plaçant dans une loge obscure, dont le plafond est percé d'un simple trou. Alors l'orangé reparaît, certainement très-faible, impur, mais pourtant reconnaissable. Enfin, durant les brumes excessives, pendant les temps pluvieux très-sombres, sous des ciels tendus, fermés de toutes parts, assez bas pour couvrir les montagnes lyonnaises et les cîmes du Mont-d'Or, l'horizon se trouvant en outre rétréci, cerclé de brouillards passablement épais, j'ai obtenu des ombres zénithales purement grises.

» De ces effets simples passons actuellement à des apparitions provenant de causes plus complexes.

» Dans certaines journées, les nuées étant plus denses, le chromatmoscope montre des ombres bleues, salies par du gris et non moins amorties que le fauve précédent, en sorte qu'au premier abord on se croit en droit d'accuser l'instrument d'une fâcheuse imperfection. Cependant, en y regardant de plus près, on constate que la tapisserie du ciel est alors réellement isabelle pâle ou blafarde, et non pas blanche ou grise. On s'en assurera d'ailleurs dans les moments douteux en s'établissant au milieu d'une cour autour de laquelle s'élèvent des murailles suffisamment hautes pour intercepter une partie de la clarté ambiante. Cette coloration insolite se manifeste parfois quand le nuage ne produit qu'une pluie réduite à quelques gouttes. Elle se reproduit plus particulièrement le soir, lorsque le stratus s'amincissant laisse tamiser les rayons orangés du soleil couchant. Dans le cas encore où, par suite du progrès de l'éclaircie, les nuages fauves se parsèment de trouées diffuses, la masse et l'éclat de l'orangé l'emportant sur les échappées azurées, ce sont de nouveau les indices de l'ombre bleue qui apparaissent. Toutefois, quand le soleil est irrégulier, quand la couche vaporeuse vivement chassée par le vent s'entr'ouvre de toutes parts, la décoration devenant changeante, les ombres le sont également, et elles tournent du bleu à l'orangé pour revenir au bleu en passant par le gris, ou inversement.

» La poursuite assidue de mes observations m'a permis de noter une troisième coloration zénithale qui survient indifféremment dans les diffé-

rentes saisons et aux diverses heures de la journée. Son existence est mise en évidence pour le développement d'ombres vertes, d'intensité variable et généralement ternies par du gris. Cet effet, d'ordinaire passager, s'accorde en cela avec le déplacement des nuages sous l'influence desquels il se produit. Pour le faire naître, il suffit quelquefois d'un simple cumulus; dans d'autres moments, on le découvre quand le ciel est tapissé d'un cirro-stratus; mais ce que l'on est loin de distinguer avec la même netteté, c'est la teinte aérienne dont il est nécessairement la traduction, et il faut certes être bien et dûment averti avant de s'aviser de chercher dans le ciel une nuance rose tellement peu perceptible, qu'elle est restée inconnue aux autres observateurs et qui, pour être discernée d'une manière positive, m'a plusieurs fois obligé à recourir au moyen déjà indiqué à l'occasion des ombres azurées. Je conclus d'ailleurs que dans certaines journées il peut s'effectuer des diffractions du genre de celles qui, le soir ou le matin, donnent naissance aux arcs rouges crépusculaires. Du moins jusqu'à présent, je ne trouve entre les deux faits d'autres différences que celles qui résultent des heures, de l'intensité et d'une configuration moins déterminée chez mon apparition que dans l'autre. Je pense en outre que cette découverte, uniquement due à l'emploi si expéditif du chromatmoscope, lui fera accorder l'importance qu'il me paraît de plus en plus mériter.

» Au surplus, l'ensemble de mes recherches aboutit à déclarer que dans les soirées, au moment où le crépuscule s'établit après le passage de l'arc de Mairan, on obtient plus que des ombres ternes. Les rayons solaires ne dorent plus la concavité du dais céleste, et son bleu est inefficace contre l'envahissement de l'obscurité nocturne.

3°. *Lumière de l'opposite.*

» En aucune saison, sous nos latitudes, le soleil n'est placé de telle sorte qu'il puisse envoyer vers tous les points de l'horizon des rayons d'égale longueur. Il en résulte que, même par les plus grandes et les plus belles journées, les divers quartiers de notre espace sont inégalement éclairés et colorés. Quelque prononcée que devienne d'ailleurs cette irrégularité par suite des troubles météorologiques, le coloris zénithal manifeste un caractère de stabilité qui n'existe pas au même degré chez les autres parties, et cette circonstance dépend de plusieurs causes. En effet, le sommet de l'empyrée se trouve autant que possible en dehors de l'influence des vapeurs basses étalées au-dessus de la surface terrestre. Sa distance angulaire le soustrait à la vivacité des impressions qui dans la région circumsolaire résultent du

voisinage trop immédiat de l'astre. Enfin, pour y aboutir, la lumière de celui-ci n'étant point assujettie aux longs trajets qu'elle doit effectuer pour parvenir jusqu'à l'opposite, se trouve par cela même moins soumise aux causes d'altération qu'elle rencontre d'autant plus infailliblement, que l'étendue à parcourir est plus prolongée.

» De ce dernier côté, durant les matinées et les soirées entre autres, il n'arrive plus que des effluves chez lesquels l'orangé a acquis la prépondérance. Que l'on examine alors comparativement les vapeurs, les nuelles dispersées çà et là sur deux points dont l'un est à la plus grande proximité, l'autre étant aussi éloigné que possible du soleil, et l'on verra celles-ci ornées de teintes plus bronzées que les autres. Cette gradation, surtout manifeste durant les journées légèrement embrumées, a pour résultat d'établir, même en plein midi, entre l'orangé et le bleu zénithal, la zone verte dont il a été fait mention dans l'exposé des généralités préliminaires. Dès lors chacune des trois parties devant nécessairement produire son ombre spéciale, celle-ci se traduisant sur le chromatmoscope placé verticalement en regard, par la succession suivante, savoir : 1° ombre bleue supérieure résultant de l'orangé établi au niveau le plus bas ; 2° ombre rose engendrée par la bande verte mitoyenne ; 3° enfin, au bas de l'échelle chromatique viendra l'orangé dérivé du bleu supérieur.

» Telle est du moins l'ordonnance complète. Cependant il est facile d'imaginer qu'elle doit éprouver des modifications en rapport avec les saisons, avec l'état hygrométrique du moment, et à cet égard la récapitulation de mes observations faites pendant les états vaporeux, cirreux et cumuleux de l'atmosphère, me conduit à formuler de la manière suivante les divers cas particuliers qui rompent la monotonie dont seraient affectés des régimes uniformes.

» Le vert céleste est souvent confondu dans une sorte de blancheur équivoque ; mais son existence virtuelle sera infailliblement démontrée par les ombres, et d'ordinaire leurs indications sont confirmées par l'intensité de la couleur à l'approche et au départ de l'aube.

» Certains ciels en apparence purs sont cependant constitués de manière à ne permettre que l'établissement des ombres fondamentales bleue et orangée.

» Avec d'autres états de condensation des vapeurs, les rayons solaires étant éminemment jaunes, on obtient une ombre violette qui peut dégénérer en rose tendre, et dans l'un comme dans l'autre cas elle est suivie de l'orangée.

» Cette dernière ombre étant pareillement modifiable en tirant vers le rouge, on arrive à avoir, indépendamment du bleu pur supérieur, une ombre aurore dégradant vers le bas en orangé pâle.

» Le zénith se trouvant parfois blanchi par de légères vapeurs, son ombre orangée se modifie en sens inverse, c'est-à-dire qu'en dessous du bleu on ne voit qu'un filet blême à peine perceptible.

» Des trois couleurs, la rose est la plus fugace.

» L'arc rouge peut quelquefois en passant jeter du vert sur l'orangé; cependant il est habituellement trop raréfié pour agir dans ce sens.

» Enfin les ciels de plomb estompent leur gris fumeux sur l'ensemble du spectre chromatmoscopique.

» A titre d'indications plus larges, j'ajoute que si pendant les beaux jours d'été, même en plein solstice, on peut rencontrer l'arrangement ternaire, il n'en est pas moins vrai que normalement un soleil trop élevé ne dispersant pas une quantité d'orangé suffisante pour faire naître un vert capable de donner une ombre appréciable, l'effet se réduit à la production du bleu et de l'orangé.

» Réciproquement ce qui est l'exception en été, devient pour ainsi dire la règle dans l'arrière-saison. Il s'agit alors moins que jamais du *Candidus sol* des poëtes. Le blond Phébus n'envoie guère que des rayons dorés, même pendant les temps les plus sereins, et l'on peut se donner la satisfaction de saisir pour ainsi dire constamment, avant comme après le milieu du jour, ces ombres tricolores dont la diaprure affecte parfois un éclat vraiment remarquable. Qu'il me soit donc permis de faire observer que l'abondante dissémination du vert céleste durant l'hiver, lorsqu'il manque sur la terre, semble être une de ces compensations établies par la nature dans le but de maintenir certains équilibres. Les pays froids, par exemple, n'ont pas leurs soleils si fréquemment cachés que les nôtres. Il est donc admissible que l'action bienfaisante du vert à l'égard des organes de la vue y tempère l'influence éblouissante des neiges. Et sans aller si loin, il me suffira de rappeler que dans mes excursions sur les sommités savoyardes, pendant le bel automne de 1838, la couleur atteignit le degré d'une charmante nuance smaragdine aux heures matinales qui, à cause de leur froidure, établissent un lien d'analogie avec l'état des contrées boréales. Il est vrai qu'en 1839, à pareille époque, je n'ai plus retrouvé ces mêmes splendeurs, mais j'étais alors sous le coup des formidables orages qui, ajoutant leurs eaux à celles des glaciers fondus, ont fait une ruine de la route du Simplon, détraqué

une foule de ponts, saccagé les vallées de la Doire, du Rhône, de la Toccia, gonflé les grands lacs alpins, et laissé partout derrière eux les plus affreuses images de la dévastation telle qu'elle ne peut se produire que dans les hautes montagnes. »

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE. — *Note sur un instrument propre à mettre en évidence les effets dus à la composition des rotations; par* **M. G. Sire**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Delaunay, Bertrand.)

« L'instrument que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a pour but de mettre en évidence certains phénomènes dus à la composition des rotations, ainsi que de faire comprendre les applications qui en ont été faites.

» Dès 1852, et dans la même séance où M. Foucault a annoncé les expériences qu'il avait réalisées à l'aide de son gyroscope, j'ai présenté aussi une Note sur l'application des corps tournants à la détermination de la rotation diurne de la terre; et j'ai signalé comment, en répétant certaines expériences, je suis arrivé à découvrir la tendance des axes de rotation au parallélisme. Dans l'instrument que je présente, j'ai cherché à produire artificiellement, en les agrandissant, et pour toutes les latitudes, les effets que le gyroscope n'accuse que pour une seule station. Il a donc pour but de généraliser et vulgariser les effets dus à la composition des rotations et les applications qui en ont été faites comme preuves expérimentales de la rotation diurne de notre planète.

» Cet appareil ne produit aucun phénomène qui ne soit connu des savants qui se sont occupés des rotations, mais il permet de montrer avec une grande simplicité : 1° comment l'axe du corps tournant tend toujours à se placer dans le plan du méridien, quand il est seulement mobile autour de la verticale du lieu; 2° l'axe du corps tournant étant seulement mobile dans le plan du méridien, il se place parallèlement à celui de la terre, ce qui permet de déterminer approximativement la latitude. J'appelle surtout l'attention sur une disposition particulière de l'instrument qui fournit une représentation mécanique de la translation parallèle de l'axe de la terre dans l'espace. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉDECINE. — *Note sur la désinfection et le pansement des plaies;* *par* **MM. Demeaux** *et* **Edm. Corne.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Velpeau, J. Cloquet.)

« Nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie des Sciences les résultats d'expérimentations nombreuses et variées faites en commun, d'abord dans la pratique privée de l'un de nous, répétées ensuite également en commun à l'hôpital de la Charité, dans les salles de M. le professeur Velpeau. Nous nous bornerons à formuler en propositions les faits qui pour la plupart ont été constatés par lui et par les élèves et médecins qui suivent habituellement ses leçons.

» 1°. Une plaie gangréneuse, fournissant une suppuration abondante et fétide, soumise à ce mode de pansement, est à l'instant même débarrassée de toute odeur désagréable.

» 2°. Après un laps de temps de 24 et même de 36 heures, les pièces d'appareils d'une plaie de mauvaise nature n'exhalent pas plus d'odeur qu'un appareil de fracture simple.

» 3°. Un cancer ulcéré produisant une suppuration ichoreuse, avec cette fétidité qui lui est propre, soumis à ce mode de pansement, est à l'instant même, et pendant tout le temps que l'appareil reste en place, dépourvu d'odeur.

» 4°. Les ulcères des jambes soumis à ce pansement sont également dépourvus d'odeur.

» 5°. Des pièces d'appareil de pansement, — des linges imbibés de pus fétide, — des cataplasmes imprégnés de suppuration, mis en contact avec la substance désinfectante, perdent immédiatement toute odeur désagréable.

» 6°. Des liquides infects, des produits de gangrène, des caillots de sang décomposé, des tissus sphacélés dans un état de putréfaction très-avancée, traités par ce mode, sont à l'instant même désinfectés.

» L'action de la substance désinfectante semble arrêter le travail de décomposition; elle éloigne les insectes et prévient sûrement la production de vers. Elle peut recevoir un grand nombre d'autres applications que nous ne mentionnerons pas ici.

» Ces résultats sont obtenus à l'aide de moyens simples, d'un emploi

facile, et avec des substances qu'on trouve partout à bas prix. La matière désinfectante toute préparée coûterait à Paris *un franc* environ les 50 kilogrammes. C'est une matière en poudre, d'une couleur grisâtre plus ou moins foncée suivant la pureté des matières premières, et aussi suivant les proportions de l'une d'elles, exhalant une légère odeur bitumineuse. Elle est composée comme suit :

» Plâtre en poudre du commerce, réduit en poudre très-fine, 100 ;

» Coal tar (produit de la distillation de la houille pour la fabrication du gaz), 1 à 3.

» Le mélange des deux substances s'opère avec une grande facilité à l'aide d'un mortier, soit par tout autre moyen mécanique approprié au but.

» L'application de cette substance au pansement des plaies nécessite une préparation particulière que nous devons signaler. En délayant avec de l'huile d'olive une certaine quantité de poudre préparée d'après la formule ci-dessus, on obtient un produit dont la consistance, qui est celle d'une pâte, d'une pommade, d'un onguent, reste la même presque indéfiniment, tant qu'il est déposé dans un vase. Ce mélange a une couleur brun-foncé et une odeur un peu bitumineuse.

» L'huile *lie* la poudre sans la dissoudre, de telle sorte que ce nouveau produit par l'élimination graduelle de l'huile, n'en conserve pas moins la propriété d'absorber le pus dès qu'il se trouve mis en contact avec une plaie qui suppure.

» La consistance qu'acquièrent, soit la poudre employée en nature, soit la pommade ci-dessus, n'est jamais telle, qu'elle puisse causer au malade la moindre gène, à la plaie le moindre accident. L'application peut être immédiate ou médiate, suivant les cas, suivant le but qu'on veut atteindre. L'application immédiate sur les plaies ne produit aucune douleur; elle a même une action détersive, une influence favorable à la cicatrisation.

» Ce mode de pansement a la double propriété de désinfecter le pus et les autres produits morbides, et de les absorber. Cette dernière circonstance est d'une importance majeure, car elle dispense d'employer la charpie. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note sur le ligneux du blé ; par* **M. Poggiale.**

(Commissaire, M. Payen.)

« Je crois avoir démontré, dans mes recherches sur la composition chimique du son, que les procédés employés autrefois par les chimistes pour

la détermination de la cellulose contenue dans les aliments fournis par les végétaux étaient défectueux ; ils consistaient, en effet, à les traiter successivement par les acides et les alcalis étendus, l'eau bouillante, l'alcool et l'éther, et à peser le résidu qui résiste à l'action de ces dissolvants. Mais la cellulose peu agrégée, comme celle qui se trouve à l'intérieur du grain, est dissoute, et en grande partie transformée en glucose. Si l'on sépare, à l'aide de la diastase, comme je l'ai indiqué dans mon Mémoire sur le pain de munition, les matières amylacées du son, et si, après avoir lavé le résidu, on le traite par une eau acidulée composée de 10 parties d'eau distillée et de 1 partie d'acide chlorhydrique fumant, on observe que 100 parties de son donnent de 19 à 20 de glucose. Le son, préalablement soumis à l'action des organes digestifs des animaux, puis recueilli et lavé, et enfin traité par l'eau acidulée, a donné 21 pour 100 de glucose. Or ce sucre ne pouvait être produit que par la cellulose transformée par l'action de l'acide chlorhydrique, puisque le son ne contenait plus d'amidon.

» D'autres expériences, que j'ai publiées en 1856, et que j'ai répétées tout récemment sur un échantillon de blé d'Égypte (Béhéri rouge), démontrent ce fait d'une manière évidente. On a séparé mécaniquement la première enveloppe du blé, on l'a fait bouillir avec l'acide chlorhydrique étendu, on a lavé le résidu, et l'on a dosé ensuite le glucose contenu dans la liqueur filtrée. 100 parties d'enveloppes ont fourni 45 de glucose, et, comme elles ne renfermaient pas d'amidon, il faut bien admettre que le sucre provenait de la cellulose. Le bois lui-même et la cellulose plus ou moins pure fournissent des résultats analogues.

» Ce fait est aujourd'hui incontestable ; M. Pelouze a constaté tout récemment que l'eau acidulée par les acides chlorhydrique et sulfurique agit sur la cellulose par une ébullition prolongée avec cette substance, et la transforme en matière sucrée. Cet habile chimiste est même convaincu que cette réaction deviendra la base d'une industrie nouvelle, et il ajoute qu'il va réaliser cet essai dans une usine.

» Il résulte des faits que j'ai observés depuis longtemps, que la méthode d'analyse qui repose sur l'emploi des acides et des alcalis est mauvaise et que, dans l'état actuel de la science, la seule substance qui permette d'isoler les matières amylacées de la cellulose, c'est la diastase. Ce procédé, que j'ai décrit dans mon travail sur la composition chimique du son, n'offre aucun des inconvénients que présente la méthode qui est basée sur l'emploi des acides. Aussi ai-je trouvé dans le son, en employant la diastase, de 30 à 35 pour

100 de cellulose, tandis qu'en faisant usage des acides et des alcalis, je n'ai obtenu que 10 pour 100 de cette substance. M. Oudemans a trouvé 30,50 de cellulose pour 100 de son de blé à l'aide d'une méthode à peu près semblable à la mienne.

» On sépare, du reste, complétement la dextrine et l'amidon, sans attaquer sensiblement la cellulose, en soumettant à une ébullition suffisamment prolongée 10 grammes de blé moulu avec un mélange de 300 grammes d'eau distillée et de 6 grammes d'acide chlorhydrique fumant. On lave ensuite le résidu, et si on l'observe au microscope, à l'aide de la teinture d'iode, on n'aperçoit aucune trace d'amidon. On a dosé le glucose produit à l'aide du tartrate de cuivre et de potasse; mais, comme une partie de l'amidon existe encore dans la liqueur filtrée à l'état de dextrine, il est nécessaire de convertir celle-ci en sucre par l'ébullition en présence de l'acide sulfurique.

» On dose les matières azotées du blé par le procédé de M. Peligot, on sépare les matières grasses à l'aide de l'éther et l'on détermine la quantité d'eau et de matières fixes par les méthodes ordinaires. La différence donne la proportion de ligneux. C'est par ce procédé que j'ai analysé un échantillon de blé Béhéri rouge d'Egypte bien conservé, et voici les résultats que j'ai obtenus :

Eau	12,175
Amidon et dextrine	65,440
Matières azotées	10,335
Matières grasses	2,300
Matières fixes	1,895
Ligneux	7,855
	100,000

» Si on détache avec la main la première enveloppe de ce même blé, 100 parties fournissent 3,85 d'enveloppes desséchées, et encore on ne parvient pas à enlever la portion qui se trouve dans le sillon qui partage en deux lobes le grain de blé. Cette pellicule, examinée au microscope, ne représente que des cellules et ne contient ni amidon, ni gluten, ni matière grasse. Sous cette pellicule, qui est presque entièrement formée de cellulose, se trouvent d'autres téguments qu'il est impossible de séparer complétement. On ne saurait donc admettre que le blé ne contient que 1 ½ à 2 pour 100 de cellulose. »

TÉRATOLOGIE. — *Note sur un rhinocéphale humain, né à Toulouse; par* **M. H. Laforgue.** (Extrait.)

(Commissaire, M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire.)

Le rhinocéphale qui fait le sujet de cette observation est né avant terme, en août 1858, à Toulouse, de parents bien conformés. Il est du sexe féminin et n'a donné aucun signe de vie.

« Sur le milieu de la face, dépourvue de nez, existe un œil largement ouvert : au-dessous de cet œil est une large surface cutanée qui sépare la bouche de l'œil. Le crâne a une forme conique, resserrée sur les tempes et dans les régions temporo-maxillaires; le sommet est recouvert de cheveux épais et noirs. L'œil unique est ovalaire : il est recouvert par deux paupières dont la conformation montre qu'elles sont formées par la fusion de deux paupières supérieures et de deux paupières inférieures réunies à angle obtus à la partie moyenne, ce qui donne à l'ouverture palpébrale la forme d'un losange à angles obtus. L'orbite renferme les rudiments de deux yeux contenus dans une seule conjonctive. Les parties constituantes des globes oculaires ne peuvent être distinguées : elles sont confondues entre elles et ressemblent à un double corps gélatineux où la membrane choroïde seule est reconnaissable. Les sourcils n'existent pas au-dessus de l'œil unique. Sur les côtés de l'orbite, à droite et à gauche, la peau offre une teinte brunâtre qui correspond aux régions sourcillières.

» La trompe est un appendice rond, mobile, adhérent à la partie moyenne et supérieure de l'orbite, plus gros à l'extrémité libre qu'à l'extrémité adhérente. Elle a 25 millimètres de longueur. Cet appendice est recouvert par la peau. Au centre de son extrémité libre existe une ouverture conduisant dans un canal creusé dans l'intérieur de la trompe. Ce canal, très-étroit, est fermé par une muqueuse. On trouve dans le bord libre un cercle cartilagineux : un petit cartilage existe aussi à l'extrémité adhérente. Ces divers tissus sont évidemment les rudiments du nez atrophié et séparé des fosses nasales qui manquent. A l'extérieur, la partie qui devrait être occupée par les fosses nasales et le nez est plane et recouverte par la peau de la face. L'absence du nez autant que l'existence d'un œil médian donnent à la conformation de la face cet aspect extraordinaire et étrange que présentent les monstres cyclocéphaliens.

» Je crois devoir noter encore les particularités anatomiques suivantes : 1° La forme du crâne, aplati d'avant en arrière. Le frontal et l'occi-

pital droits et dirigés presque verticalement; le frontal ne présentant plus de trace de la suture médiane dans sa moitié inférieure. 2° La forme et la situation de l'orbite unique. Cette large cavité ovalaire occupe la moitié de la face : sa circonférence est formée : supérieurement, par le frontal unique; latéralement, par les os malaires très-écartés l'un de l'autre, et inférieurement par les apophyses orbitaires des os maxillaires qui se réunissent sur la partie moyenne. Le sphénoïde forme la paroi postérieure de l'orbite : il présente les deux trous orbitaires. L'ethmoïde et les os unguès n'existent pas. 3° L'absence complète des parties osseuses qui forment les fosses nasales, telles que : vomer, cornets, apophyses maxillaires..... 4° La disposition de la mâchoire supérieure, rétrécie et dont les deux maxillaires sont soudés intimement. 5° Enfin la saillie formée par le maxillaire inférieur qui proémine fortement au devant de la mâchoire supérieure. »

M. **Zengerlé** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur la musique.

(Commissaires, MM. Pouillet, Duhamel, Despretz.)

M. **Buisson** adresse de la Nouvelle-Orléans (Amérique du Nord) un Mémoire « sur la puissance motrice du soleil », Mémoire annoncé comme la première partie d'un ouvrage que prépare l'auteur et qui portera pour titre : « Explication du système du monde ».

(Commissaires, MM. Babinet, Faye.)

M. **Biou** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par une Commission un travail de feu *M. Bouron*, son beau-frère, qui n'a pu en terminer la publication. La partie déjà imprimée a pour titre : « Cosmogonie moderne, » la partie manuscrite est intitulée : « Essai de géogénie ».

D'après les usages de l'Académie cette dernière partie seule peut être l'objet d'un Rapport; la partie imprimée sera renvoyée, mais seulement à titre de renseignements, au Commissaire désigné, M. d'Archiac.

M. **Ducommun** envoie de Nemours (Algérie) une Note sur la maladie de la vigne. Suivant l'auteur cette maladie, qui a été pour notre agriculture la cause de tant de pertes, serait due aux attaques d'un insecte très-petit et pro-

bablement inconnu jusqu'à ce jour aux naturalistes et qui est provisoirement désigné sous le nom de sphalérie.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen des diverses communications relatives aux maladies des plantes usuelles.)

M. Ch. Save présente une Note sur les mouvements des corps célestes.

(Renvoi à l'examen de M. Delaunay.)

M. Dobelly soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Nouvelles démonstrations des propriétés du cercle et des trois corps ronds ».

(Renvoi à l'examen de M. Bertrand.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les fonds restés disponibles une somme de 5,486 francs pour couvrir les dépenses relatives à la continuation ou à la publication de divers travaux scientifiques, dépenses spécifiées dans la demande qu'elle lui a adressée en date du 4 juillet courant.

M. Donati, à qui l'Académie a, dans sa séance publique du 14 mars dernier, décerné une des médailles de la fondation Lalande, adresse une seconde Lettre de remercîments, la première qu'il avait écrite au mois d'avril n'étant pas parvenue à son adresse.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. Agassiz,* qui assiste à la séance, une nouvelle édition de son « Essai sur la classification ». L'Académie, dit M. le Secrétaire perpétuel, connaît déjà ce travail de son savant Correspondant, qui l'a publié d'abord comme une introduction à son ouvrage sur l'histoire naturelle des États-Unis. En le publiant de nouveau, il a trouvé moyen de l'améliorer encore et de le compléter.

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées de la Correspondance deux Mémoires de *M. Montigny,* intitulés : l'un, Essai sur certains effets de réfraction et de dispersion produits par l'atmosphère ; l'autre, Mémoire sur la cause de la scintillation Dans ce dernier, l'auteur

a exposé une théorie de la scintillation reposant exclusivement sur des effets de réfraction et de dispersion atmosphérique.

M. le Secrétaire perpétuel enfin appelle l'attention sur deux opuscules de *M. J. Marcou*: l'un intitulé « Dyas et trias ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde »; l'autre, qui est en anglais, est une réponse de l'auteur à des critiques dont sa « Géologie de l'Amérique du Nord » a été l'objet de la part de M. Dana.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur l'isomérie des combinaisons organiques; par* **M. F. Beilstein.**

« En traitant l'aldéhyde par le perchlorure de phosphore, M. Wurtz a obtenu un chlorure organique $C^2 H^4 Cl^2$ qu'il a nommé provisoirement chlorure d'éthylidène. Ce corps est isomérique avec la liqueur des Hollandais. J'ai entrepris quelques expériences dans le but de rechercher si ce corps est identique ou isomérique avec le chlorure d'éthyle chloré de M. Regnault. En comparant les propriétés du chlorure d'éthylidène avec celles du chlorure d'éthyle chloré, j'ai été surpris de la concordance qui existe entre elles : aussi le point d'ébullition du chlorure d'éthylidène est à 58-59 degrés, celui du chlorure d'éthyle chloré à 64 degrés, tandis que le chlorure d'éthylène bout à 82°,5.

» La densité du chlorure d'éthyle chloré est 1,174 à 14 degrés, celle du chlorure d'éthylidène est à 1,189 à 4°,3, celle du chlorure d'éthylène est à 1,256 à 12 degrés.

» Cette concordance se confirma pour toutes les expériences que j'ai faites avec les deux corps, de sorte qu'il est fort probable que le chlorure d'éthylidène n'est autre chose que le chlorure d'éthyle chloré : les deux corps sont identiques.

» La différence entre les points d'ébullition (58 à 59 et 64 degrés) doit être attribuée à la présence inévitable des produits plus chlorés, moins volatils, dans le chlorure d'éthyle chloré. Ce dernier ne présente pas un point d'ébullition fixe. Voici l'analyse des parties distillées entre 50 et 60 degrés :

	Expérience.	Théorie.
C	23,89	24,24
H	4,36	4,04

» Par l'action du chlorure d'éthylidène sur l'éthylate de soude, MM. Wurtz

et Frapolli avaient obtenu le chlorure d'aldéhydène. J'ai répété cette expérience avec le chlorure d'éthyle chloré et j'ai obtenu exactement le même chlorure d'aldéhydène. Dans cette réaction il se forme une petite quantité d'acétal dont la présence a été aussi remarquée par MM. Wurtz et Frapolli dans la réaction du chlorure d'éthylidène sur l'éthylate de soude. L'odeur des deux corps est la même. Chauffé dans un tube scellé au bain d'huile avec une solution alcoolique d'acétate de potasse, le chlorure d'éthyle chloré se décompose en acide chlorhydrique et en chlorure d'aldéhydène. Le chlorure d'éthylidène se comporte de la même manière.

» L'ammoniaque alcoolique décompose également les deux corps en acide chlorhydrique et en chlorure d'aldéhydène.

» Les sels d'argent sont sans action sur les deux chlorures.

» Le chlorure d'éthylidène est facilement attaqué par le chlore. Lorsqu'on l'expose au soleil avec ce dernier, on voit bientôt se former des cristaux de sexquichlorure de carbone identique avec celui qui provient du chlorure d'éthyle chloré.

» Si cette coïncidence a généralement lieu, ce que d'autres expériences doivent confirmer et ce que je me propose d'étudier pour d'autres séries, nous pourrons supprimer plusieurs séries de combinaisons isomères.

» Il y a en chimie bon nombre de combinaisons possédant la même composition et douées de propriétés différentes. Tous les jours nous en obtenons de nouvelles. Nous les désignons sous le nom de combinaisons isomériques. Souvent nous trouvons l'explication de l'isomérie dans des différences de constitution ou de dérivation. Quelquefois cette explication nous échappe et nous constatons une différence de propriétés dans des corps doués de la même composition sans pouvoir expliquer ces faits. Le but de la science est de faire disparaître ces cas d'isomérie ou de les ramener à des notions claires et précises concernant la constitution et le mode de dérivation des corps dits isomériques. »

GÉOLOGIE. — *Note sur le phosphate de chaux que l'on rencontre dans les couches terrestres; par* M. Deschamps.

« La Note que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie n'a pas pour but de faire connaître un nouveau gisement de phosphate de chaux, d'annoncer la découverte d'un phosphate pouvant être d'une grande utilité dans l'agriculture, car elle n'est destinée qu'à faire remarquer que les conclusions qui ont été formulées dans la dernière séance par un savant

géologue, me paraissent trop absolues. Il a dit, en effet, que le phosphate de chaux n'existait pas dans les couches terrestres, qu'il n'y avait qu'un phosphate double de fer et de chaux aussi distinct du vrai phosphate calcique ou du phosphate ferrique simple que la dolomie l'est du calcaire ou de la giobbertite, et que c'était probablement à cette cause que l'on devait attribuer le peu de succès de l'emploi des phosphates qui ont été trouvés en France, etc.

» Sans vouloir préjuger le fond de la question, je dirai simplement que l'on trouve dans l'arrondissement d'Avallon (Yonne), au-dessus du calcaire à gryphées arquées, un dépôt qui contient réellement du phosphate calcique sans phosphate de fer. Ce phosphate a été désigné, il y a bien longtemps, par M. de Bonnard, sous les noms de *nodules de chaux phosphatée terreuse;* mais ce savant géologue n'a point fait connaître dans son travail, remarquable par la précision des faits qui y sont énoncés, les caractères de ce dépôt, son origine, sa composition et les rapports que les fragments qui le composent peuvent avoir avec les fossiles qui sont empâtés dans le calcaire à gryphées arquées. Il est vrai que ces nodules ne présentent, à la première vue, aucun caractère organique appréciable; mais il est vrai de dire aussi que si l'on a de la patience, on parvient à trouver des nodules dont les formes sont régulières, bien déterminées, et qui représentent exactement les moules de fossiles qui appartiennent au calcaire à gryphées arquées. J'ai reconnu des Pholadomies, des Térébratules, etc., *Terebratula causoniana, Rhynconella variabilis.*

» La découverte de moules de fossiles, parmi les nodules signalés par M. de Bonnard, peut permettre, je le suppose du moins, de penser que ces nodules ne sont que des fragments plus ou moins déformés de fossiles semblables à ceux qui composent la paléontologie du calcaire sinémurien; que les coquilles qui ont été remplies par du phosphate de chaux ont été soumises à l'action d'agents spéciaux, entièrement différents de ceux qui ont réagi sur les animaux qui se trouvent dans le calcaire à gryphées arquées, et que ces animaux n'ont point disparu immédiatement après la formation du calcaire dans lequel on les rencontre ordinairement.

» Le phosphate de chaux, dont je rappelle l'existence, se présente avec l'aspect d'une bande plus ou moins blanchâtre, ayant quelques décimètres d'épaisseur; elle est séparée du calcaire à gryphées arquées par une couche de terre plus ou moins épaisse. Les fragments qui la composent sont plus ou moins gros et non agglomérés entre eux; ils sont poreux, friables et quelquefois imprégnés d'oxyde de fer et d'oxyde de manganèse.

» L'analyse de ce phosphate m'a démontré qu'il contenait : de l'alumine, de l'oxyde de fer, de l'oxyde de manganèse, de la chaux, de la magnésie, de la potasse, de la soude, du fluor, de l'acide carbonique, de l'acide sulfurique; 32,34 pour 100 d'acide phosphorique; 2,73 pour 100 d'eau et de matières organiques; 8,61 pour 100 de matières insolubles dans l'acide chlorhydrique (silice, etc.). »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le dioxyméthylène; par* **M. A. Boutlerow**.

« Un mélange intime d'un équivalent d'oxalate d'argent et d'un équivalent d'iodure de méthylène $C^2H^2I^2$, chauffé doucement, réagit avec énergie et presque avec explosion en dégageant des vapeurs brunes. On parvient à modérer cette réaction en ajoutant au mélange du verre pilé ou mieux encore en le plaçant sous une couche de naphte rectifié. A une douce chaleur il se manifeste une décomposition lente et régulière. Des gaz se dégagent en abondance et il se produit un composé nouveau solide et volatil. Celui-ci se sublime, ou, entraîné par les vapeurs de naphte, se condense dans le récipient refroidi, sous forme d'une couche mince, blanche et adhérant fortement aux parois du vase. Vers la fin de l'opération il se sublime de l'acide oxalique. Le gaz dégagé est formé par un mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone.

» Je nomme le composé solide et volatil *dioxyméthylène*. Sa composition est représentée par la formule $C^4H^4O^4$, confirmée par la densité de vapeur du produit. On voit que le dioxyméthylène est isomérique avec l'acide acétique. Il renferme deux fois les éléments de l'oxyde de méthylène $C^2H^2O^2$ correspondant à l'iodure $C^2H^2I^2$. On pourrait l'envisager comme l'éther du méthylglycol si les recherches de M. Wurtz n'avaient pas démontré que les éthers des alcools bibasiques renferment le même nombre d'équivalents de carbone que les alcools bibasiques eux-mêmes. D'un autre côté il n'est pas impossible que le premier terme de la série fasse exception à cet égard.

» Quoi qu'il en soit, le dioxyméthylène prend naissance en vertu de la réaction suivante :

$$\underbrace{2\begin{pmatrix} C^4O^4 \\ Ag^2 \end{pmatrix} O^4}_{\text{Oxalate d'argent.}} + 2\underbrace{C^2H^2I^2}_{\text{Iodure de méthylène.}} = C^4H^4O^4 + 4AgI + 2C^2O^4 + 2C^2O^2.$$

» On le voit, dans cette réaction où il devrait se former du métylglycol oxalique (oxalate d'oxyde de méthylène), les éléments de l'acide oxalique

se séparent simplement de l'oxyde de méthylène, et celui-ci double sa molécule. A vrai dire, l'oxalate d'argent se comporte ici comme le ferait l'oxyde d'argent lui-même; ce qui le prouve, c'est qu'on a pu constater la formation d'une certaine quantité de dioxyde de méthylène en faisant réagir, sous le naphte, de l'oxyde d'argent sur l'iodure de méthylène.

» Le dioxyméthylène ne possède qu'une faible odeur à la température ordinaire; mais quand on le chauffe, il développe une odeur très-forte, irritante et caractéristique. Il est sans saveur et neutre au papier. Il peut être sublimé sans fondre. Il se volatilise déjà au-dessous de 100 degrés, mais l'évaporation marche lentement et ne devient très-active qu'au-dessus de 150 degrés. Vers 152 degrés la matière fond et entre aussitôt en ébullition.

» Le dioxyméthylène ne se dissout promptement ni dans l'eau, ni dans l'alcool, ni dans l'éther, pas même à la température de l'ébullition. Lorsqu'on le chauffe pendant plusieurs heures avec de l'eau à 100 degrés, il se dissout entièrement. La solution, évaporée dans le vide, laisse un résidu blanc solide, qui paraît constituer en grande partie la substance non altérée.

» Sous l'influence de l'iodure rouge de phosphore, le dioxyméthylène régénère l'iodure de méthylène. Il réduit les oxydes d'argent et de mercure; l'acide nitrique et un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique le convertissent en acide carbonique et en eau. Il est attaqué par le gaz ammoniac avec formation d'une substance volatile, se sublimant en cristaux et douée selon toute apparence de propriétés alcalines. »

M. Pommier prie l'Académie de vouloir bien lui faire savoir le jugement qui aura été porté sur un Mémoire qu'il avait présenté en janvier dernier, de concert avec *M. Joyeux*, concernant une étuve à gaz pour la dessiccation des substances altérables à l'air. »

(Renvoi à l'examen des Commissaires désignés : MM. Pouillet, Morin, Combes.)

M. Spiegler adresse de Pesth (Hongrie) une semblable demande pour son Mémoire « Sur une nouvelle méthode pour calculer avec facilité le logarithme d'un nombre quelconque ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires nommés dans la séance du 21 février : MM. Mathieu, Delaunay, Bertrand.)

M. Vannoy, au nom de son neveu *M. Veiller*, en ce moment à l'armée d'Italie, présente un Mémoire « sur l'emploi des courants électriques pour

prévenir les accidents résultant de la rencontre des trains sur les chemins de fer ».

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 11 avril dernier, Commission qui se compose de MM. Piobert, Morin, Combes.)

M. Flament demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire sur la théorie des parallèles qu'il avait précédemment présenté et qui n'a pas été l'objet d'un Rapport.

M. Lenard adresse de Madrid une Note sur le rôle du calorique dans divers phénomènes relatifs à la physique du globe et à la physique des êtres organisés.

M. Pouillet est invité à prendre connaissance de cette Note et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

M. Michaut envoie une Note sur la constitution de l'univers.

(Renvoi à l'examen de M. d'Archiac.)

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 18 juillet 1859 les ouvrages dont voici les titres :

Tables sans fin donnant les résultats de la multiplication, de la division et de l'extraction des racines carrées et cubiques de tous les nombres imaginables; par Charles d'Aiguières. Paris, 1859; in-4°. (Présenté au nom de l'auteur, dans la séance du 11 juillet, par M. Babinet.)

Essai sur des effets de réfraction et de dispersion produits par l'air atmosphérique; par Ch. Montigny. (Extrait du t. XXVI des *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers de l'Académie royale de Belgique*); in-4°.

La cause de la scintillation ne dériverait-elle point de phénomènes de réfraction et de dispersion par l'atmosphère; par le même. (Extrait du t. XXVIII des mêmes Mémoires); in-4°.

Mémoire sur le traitement et la guérison de l'anévrisme (rhumatismal) *du cœur* (endocardite rhumatismale chronique) *sous l'influence de l'usage des eaux thermales de Bagnols* (Lozère); *par* le D[r] J. DUFRESSE DE CHASSAIGNE, inspecteur; 3[e] édit. Angoulême, 1859; br. in-8°.

Résumé des observations recueillies en 1858 *dans le bassin de la Saône, par* les soins de la Commission hydrométrique de Lyon. 15[e] année; br. in-8°.

Nouveau précis statistique sur le canton de Chaumont, publié sous les auspices de M. le V[te] RANDOIN-BERTHIER, préfet de l'Oise. (Extrait de l'annuaire de 1859). Beauvais, 1859; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences, Arts et Belles-Lettres du département de l'Aube; 2[e] édit., t. IX, n[os] 47 et 48, 2[e] semestre 1858; in-8°.

Nouveau manuel complet de peinture d'histoire naturelle; par P. DUMÉNIL. Paris, 1859; 1 vol. in-18.

Dyas et Trias, ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde; par M. Jules MARCOU. Genève, 1859; br. in-8°.

Reply.... *Réplique aux critiques de M. J.-D. Dana; par* le même. Zurich, 1859; br. in-8°.

Cosmogonie moderne, ou Origine et formation de la nature; par Eugène BOURON. Nantes, 1854; br. in-12.

Relazioni.... *Rapports sur la maladie des vers à soie dans l'été de* 1858, *en réponse au programme publié en avril par la Société d'encouragement des Sciences naturelles de Naples; par* MM. O. COSTA et F. BRIGANTI, membres de la Société, et A. COSTA, correspondant. Naples, 1859; br. in-4°. (Adressé par la Société d'encouragement des sciences naturelles.)

Acta.... *Séance publique annuelle de l'Institut médical de Valence;* 19[e] année. Valence, 1859; br. in-8°.

An Essay.... *Essai sur la classification; par* Louis AGASSIZ. Londres, 1859; 1 vol. in-8°.

Lehrbuch.... *Manuel de l'ingénieur et du constructeur de machines; par* M. T. WEISBACH, t. II; Brunswich, 1857-1859; 6 livraisons; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 11 juillet 1859.)

Page 76, ligne 25, *au lieu de* pyrogènes, *lisez* pyrogénés.
Page 76, ligne 26, *au lieu de* ou même, *lisez* ou mieux.
Page 77, ligne 14, *au lieu de* l'excès, *lisez* l'eau.